東北農業研究（Tohoku Agric. Res.） 51, 61－62 （1998）

プラント・キャノピー・アナライザーによる水稲葉面積指数の推定

第1報 測定位置と天候・時刻の検討

荒 井 義 光・佐 藤 博 志
（福島県農業試験場）

Estimation of Leaf Area Index in Rice Canopy using Plant Canopy Analyzer
1. Influence of sensor location, weather and time at measurement

Yoshimitsu ARAI and Hiroshi SATO
(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

水稲の葉面積指数（LAI）を把握することは，適切な肥培管理を行う上で極めて重要である。しかし，葉面積指数を測定するにはほ場から稲株を抜き取り，葉身を切り取り後自動葉面積計等で計測しなければならないため，多大な労力を必要とした。近年，植物群落内の透過光を特殊な魚眼レンズで測定することにより，葉面積指数や葉身傾斜角を推定できる装置（プラント・キャノピー・アナライザーLAI－2000，LI－COR社製。以下，PCAという）が開発され[2]，イネ及びダイズ等での有効性が示されている[1]。今回は，本装置の水稲での測定方法及び推定精度を検討し，有効性を再確認したのでその結果を報告する。

2 試験方法

1997年，福島県農業試験場の水田において，生育量を変えるために基肥窒素を0kg／a，0.4kg／a，0.8kg／a，1.2kg／aとし，ひとめぼれの稚苗を栽植密度22.2株／㎡で5月21日に手植えした。PCAによる測定は，6月23日，7月1日，7月15日，7月16日，8月18日の計5回行った。

(1) 葉面積指数の計測方法

1) プラント・キャノピー・アナライザー（PCA）

測定センサー部を水稲群落の上部に配置して太陽の入射光を測定した後，ただちに水稲群落内の地上3㎝の高さで透過光を3ケ所測定する。この操作を3回繰り返すことによって葉面積指数が得られるシステムとした。

2) 葉面積指数の実測

PCAを設置した周囲6株を採取し，自動葉面積計（AAM－7 林電工製）により葉面積を測定し，葉面積指数を求めた。

図1 プラント・キャノピー・アナライザーの測定位置
注. ○は，測定位置である。
③～⑦は，表1における定点での測定位置である。

3 試験結果及び考察

(1) 測定位置

PCAの測定方法として，測定位置の検討を行った。測定位置は，図1に示した8地点で，測定結果は表1のとおりである。測定は7月15日に基肥窒素量0kg／aの区で行った。測定時の草丈は61㎝，茎数が511本／㎡，葉齢が10.2葉であった。自動葉面積計による6株の計測値は2.58であり，PCAの測定値はやや低い数値であった。測定位置は，定点で測定した場合より3点を移動して測定した場合が葉面積計値に近い数値を示した。また，測定する位置が高くなると数値が低下するため，排水して地際近くから測定する必要がある。移動の場合は，畦間中央移動が畦間対角移

表1 測定位置と葉面積指数との関係（7月15日）

No.	測定値	地上測定高	測定値	測定時刻	照度（LUX）
1	畦間中央移動	3㎝	2.26	9:14	74000
2	畦間対角移動	3㎝	2.21	9:16	78000
3	畦間奥中央定点	3㎝	1.89	9:20	85000
4	畦間中央定点	3㎝	2.13	9:18	84000
5	畦間手前中央定点	3㎝	1.85	9:22	94000
6	畦間株間奥中央定点	3㎝	1.66	9:24	94000
7	畦間株間手前中央定点	3㎝	1.57	9:26	85000
8	畦間中央移動	10㎝	1.58	9:28	87000

注. 葉面積計による計測値：2.58 草丈：61㎝
茎数：511本／㎡ 葉齢：10.2葉 天候：晴れ

動より葉面積計値に近い数値を示し，最も有効な測定方法と考え，以下の検討を行った。

⑵　PCA による葉面積指数の推定精度

PCA による葉面積指数は実測した葉面積指数と1：1のライン上に分布しており，相関係数 $\gamma=0.984^{**}$，予測誤差の標準偏差が0.32であり，葉面積指数の推定が可能であると考えられた。しかし，葉面積指数が5以上になると，推定精度は低下する傾向がみられた。
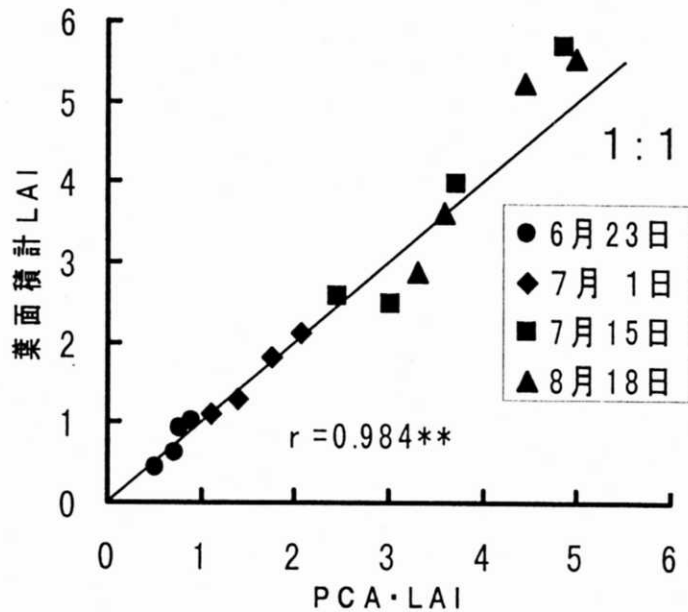
図2　葉面積計　VS　PCA

⑶　天候及び時刻別の PCA における LAI

7月15日（晴天日）と16日（曇天日）に時刻別の調査を行い，結果を図3に示した。実測 LAI は2.58であり，PCA による葉面積指数より高い数値であった。散乱光が卓越する曇天日は，時刻に関わらず安定していたが，直達光が卓越する晴天日の日中は，測定値が低下する傾向がみられた。したがって，本装置を用いて葉面積指数を推定する場合は，散乱光が卓越する曇天日か晴天日の太陽高度が低い早朝及び夕方に測定を行う必要があると考えられる。
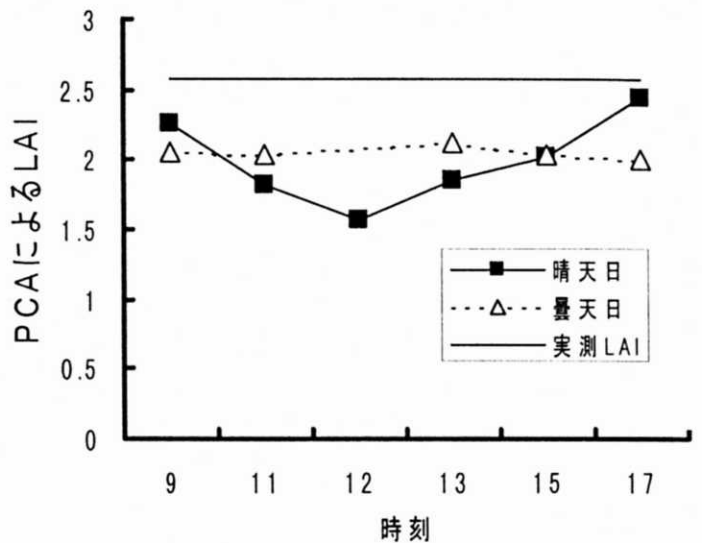
図3　天候及び時刻別の PCA における LAI

本装置を用いることにより，非破壊かつ迅速に葉面積指数の推定が可能となったが，今報の供試品種は「ひとめぼれ」であり，草型の異なる品種や栽植様式が異なっても推定可能か，今後検討したいと考えている。

引　用　文　献

1）山本晴彦・鈴木義則・早川誠而．1995．プラント・キャノピー・アナライザーを用いた作物個体群の葉面積指数の推定．日作紀　64(2)：333－335．

2）プラント・キャノピー・アナライザー　LAI－2000　取扱説明書．LI－COK 社．p．92．